

<p>ACTA UNIVERSITATIS LODZIENSIS</p> <p>FOLIA BOTANICA</p> <p>(Acta Univ. Lodz., Folia bot.)</p>	<p>15</p>	<p>193-217</p>	<p>2000</p>
--	-----------	----------------	-------------

Barbara Rakowska

NOWE I RZADKIE DLA FLORY POLSKI GATUNKI OKRZEMEK

NEW AND RARE SPECIES FOR POLAND'S DIATOM FLORA

ABSTRACT: Taxonomic and ecological analysis of 21 diatom species was carried out. 13 of them have not been recorded in Poland until the present study; they are: *Amphora montana* Krasske, *Navicula erifuga* Lange-Bertalot, *N. goeppertiana* (Bleisch) H. L. Smith, *N. joubaudii* Germain, *N. libonensis* Schoeman, *N. oppugnata* Hustedt, *N. novaesiberica* Lange-Bertalot, *N. recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, *N. stroemii* Hustedt, *Neidium biscalatum* var. *subampliatum* Krammer, *Pinnularia ignobilis* (Krasske) Cleve-Euler, *Stauroneis lauenburgiana* Hustedt, *St. wislouchii* Poretzky & Anisimowa. 11 of these taxa (underlined) as well as *Caloneis latiuscula* (Kützinger) Cleve and *C. molaris* (Grun.) Krammer are rare species for Polish and world diatom floras. 6 taxa have been described due to changes in their nomenclature introduced by Lange-Bertalot (1986, 1993), and new localities of their occurrence in Poland are also given. These species are: *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl., *N. laterostrata* Hust., *N. rynchocephala* Kütz., *N. rynchotella* Lange-Bertalot, *N. subminuscule* Manguin and *Pinnularia stomatophora* (Grun.) Cl.

Treść

1. Wstęp
2. Metoda pracy
3. Rezultaty badań
4. Piśmiennictwo
5. Summary

1. WSTĘP

Praca stanowi kontynuację badań nad taksonomią i ekologią okrzemek (Rakowska 1992, 1996). W trakcie badań zbiorowisk okrzemek bentosowych występujących w różnych biotopach znaleziono gatunki, które nie były do tej pory oznaczone w Polsce lub należą do gatunków rzadkich dla

flory okrzemkowej polskiej i światowej. Istniejące diagnozy uzupełniono własnymi obserwacjami oraz podano nowe stanowiska ich występowania. Do badań posłużyły próby pochodzące:

- z rzek o różnym stopniu zanieczyszczenia – Bzury, Mrogi i Rawki (Rakowska 1974, 1976a, b, 1984, 1990),
- ze źródeł limnokrenicznych (Niebieskie Źródła) w Tomaszowie Mazowieckim (Rakowska 1996a),
- ze stawu po wyrobisku węgla brunatnego w Koninie (woda lekko słonawa, zawartość chlorków 130 mg Cl⁻/l, pH – 7,2) (Rakowska 1996b),
- z rzeki Kamionki (nie zanieczyszczonej) i Jez. Czarnego (β-mezotroficznego) na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1996c),
- ze słonego źródła w Pelczyskach k. Ozorkowa (zawartość chlorków 2700 mg Cl⁻/l, pH – 7,5) (Rakowska 1997).

W pracy dokonano analizy taksonomicznej i ekologicznej 21 taksonów okrzemek: *Amphora montana* Krasske, *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl., *C. latiuscula* (Kütz.) Cl., *C. molaris* (Grun.) Krammer, *Navicula erifuga* Lange-Bertalot, *N. goeppertiana* (Bleisch) Sm., *N. joubaudii* Germain, *N. laterostrata* Hust., *N. libonensis* Schoeman, *N. oppugnata* Hust., *N. novae-siberica* Lange-Bertalot, *N. recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, *N. rhynchocephala* Kütz., *N. rhynchotella* Lange-Bertalot, *N. stroemii* Hust., *N. subminuscula* Mangiun, *Neidium bisulcatum* var. *subampliatum* Krammer, *Pinnularia ignobilis* (Kraske) Cleve-Euler, *P. stomatophora* (Grun.) Cl., *Stauroneis lauenburgiana* Hust., *St. wislouchii* Poretzky & Anisimowa.

Pani Prof. dr hab. Jadwidze Siemińskiej i Panu dr hab. Konradowi Wołowskiemu dziękuję za umożliwienie skorzystania z ikonoteki i kartoteki glonów w Zakładzie Algologii PAN w Krakowie.

2. METODA PRACY

Obserwacji okrzemek dokonano w preparatach płynnych oraz wyprazonych, zatopionych w pleuraksie (Siemińska 1964). Wyniki obserwacji własnych, dotyczących minimalnej i maksymalnej długości okrywy, liczby prążków, liczby punktów lub kresek w 10 μm zestawiono z wartościami podawanymi przez Hustedta (1930, 1961–1966), Cleve-Euler (1953, 1955), Patrick i Reimera (1966), Germaina (1981) oraz Krammera i Lange-Bertalota (1986, 1993). Obserwacji i fotografii okrzemek dokonano przy użyciu mikroskopu Amplival, aparatem Practica LTL, stosując powiększenia 100 × 10 i 100 × 15. Wiadomości o ekologii gatunków uzupełniono i rozszerzono przez podanie stanowisk ich występowania w badanych przeze mnie biotopach oraz danymi o ich saprobowości i częstości występowania.

3. REZULTATY BADAŃ

1. *Amphora montana* Krasske 1932 (tabl. I, 1). Syn. *Amphora submontana* Hustedt 1949.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	9–25	7–10	27–36 w środku (in the middle) 40 na końcach (at ends)
Obserwacje własne (Own observations)	18	6	27

Skorupka w widoku bocznym szerokoowalna z nieco wypukłymi bokami i bardziej lub mniej wyciągniętymi, płasko zaokrąglonymi końcami. Okrywy nieco grzbietobrzusze, strona grzbietowa i brzuszna słabo wypukłe, końce długo wyciągnięte, główkowate i zagięte ku stronie brzusznej. Szczelina nitkowata, prosta lub lekko wygięta, biegnie przez środek okrywy. Pole podłużne bardzo wąskie, pole środkowe przy węzłach środkowych po stronie grzbietowej rozszerzone w szeroki „stauros”, ograniczony dwoma mocnymi prążkami. Prążki grzbietowe promieniste, w środku rzadsze niż przy końcach, brzuszne mocno promieniste i nieco gęstsze; niewyraźnie punktowane. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny rozprzestrzeniony od niżu do gór, ale rzadko tworzący liczne populacje. Hofmann (1994) zalicza go do β - α -mezosaprobów. Gatunek nie notowany w Polsce, znaleziony i oznaczony przez autorkę w odcinku ujściowym rzeki Rawki na stanowisku w Kęszycach.

2. *Caloneis alpestris* (Grunow) Cleve 1894 (tabl. I, 2). Syn. *Navicula alpestris* (Grunow) Cleve 1860.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Cleve-Euler (1953)	39–82	9–13	19–22
Patrick, Reimer (1966)	45–92	6–15	20–24
Germain (1991)	35–92	6–15	20–24
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	45–92	6–15	19–24
Obserwacje własne Own observations	50–57	12	19–22

Okrywy o kształcie podłużnie-eliptycznym, o bokach równoległych lub lekko rozszerzonych w środku; końce tępo zaokrąglone, lekko klinowate. Szczelina w środku rozgałęziona, przy końcach nitkowata, w polu środkowym końce zagięte. Pole podłużne, wąskie ku środkowi, rozszerzające się w małe, zaokrąglone pole środkowe, zajmujące 1/3 do 1/2 szerokości okrywy. Po obu stronach pola środkowego widoczne sierpowatego kształtu znaczki. Prążki poprzeczne lekko promieniste, wzdłuż brzegu okrywy przecięte dwoma podłużnymi liniami. Według Patrick i Reimera (1966) jest to gatunek mezotroficzny, preferujący wody wapienne i chłodny klimat. Germain (1981) uznaje go za gatunek rzadki dla Francji. Krammer i Lange-Bertalot (1986) określa go jako gatunek kosmopolityczny w strefie północnoalpejskiej, częsty w alpejskich i subalpejskich wodach bogatych w wapń, znajdujący w wodach dystroficznych północnej Europy. Może występować jako forma epipeliczna i epifityczna. Hoffman (1994) zalicza go do gatunków oligosaprobnych, występujących sporadycznie. W Polsce opisywany przez Siemińską (1964) jako rzadki na niżu, ale częsty w górach. Kaczmarek (1977) znalazła tę okrzemkę w materiałach kopalnych. Znalezione przez autorkę w rzece Kamionce na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1996c).

3. *Caloneis latiuscula* (Kützinger) Cleve 1894 (tabl. I, 2). Syn. *Navicula latiuscula* Kützinger 1844; *N. patula* W. Smith 1853.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Cleve-Euler (1955)	55–180	23–26	18–21
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	70–180	22–36	17–21
Obserwacje własne Own observations	90–112	32–35	17

Okrywy szerokoeliptyczne do podłużnie-lancetowatych z tępo zaokrąglonymi końcami. Szczelina w środku lekko rozszerzona, zewnętrzne jej ramię trochę wygięte, na końcach w kształcie pytańnika. Pole podłużne przy końcach umiarkowanie oddalone od szczeliny, ku środkowi nierównomiernie lancetowato rozszerzające się w zaokrąglone, przesunięte na bok pole środkowe. Prążki lekko promieniste na całej długości, przy brzegach wyraźnie przecięte linią podłużną.

Według Cleve-Euler (1955) występuje w źródłach, jeziorach, w wodach alkalicznych i wapiennych. Krammer i Lange-Bertalot (1986) uznają ją za gatunek oligosaprobny, występujący w jeziorach i stawach alpejskich i subalpejskich. Notowana rzadko w północnych Niemczech i w rejonie bałtyckim, w wodach ze średnią zawartością elektrolitów. Hofmann (1994) uważa ją za oligosaproba, występującego rzadko.

Znaleziony przez autorkę w zbiorniku po eksploatacji węgla brunatnego w Koninie (Rakowska 1996b).

4. *Caloneis molaris* (Grunow) Krammer 1985 (tabl. I, 4). Syn. *Navicula molaris* Grunow 1863; *Pinnularia molaris* (Grunow) Cleve 1895; *Caloneis clevei* sensu Hustedt 1930, 1949, 1950.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Cleve-Euler (1955)	13,5-45	5-7,5	(13) 14-17
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	26-65	5-10	17-22
Obserwacje własne Own observations	40-45	7-8	18

U Cleve-Euler (1955) takson ten występuje jako *Pinnularia molaris* (Grun.) Cl., u Patrick i Reimera (1966) oraz Germaina (1981) nie notowany. U Siemińskiej (1964) opisany jest *Caloneis clevei* (Lagerst.) Cl. i *Pinnularia molaris* Grun., ich opisy różnią się od tych, które podają Krammer i Lange-Bertalot (1986). Okrywy o kształcie podłużnie-lancetowatym, ze słabo wypukłymi bokami, z tępyimi, często trochę klinowato wyciągniętymi końcami. Szczelina w środku trochę rozszerzona, z porami środkowymi zagiętymi w bok, przy końcach okrywy w kształcie pytańnika. Pole podłużne od wąsko liniowatego do szerokolancetowatego, pole środkowe szerokie, poprzecznie rozszerzone do brzegów okrywy. Prążki w środku lekko promieniste, ku końcom konwergentne, przy brzegu przecięte delikatną

linią podłużną. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) prawdopodobnie kosmopolit, występujący od równin do gór, ale nie często. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków β - α -mezosaprobowych, występujących rzadko, w umiarkowanej obfitości. Notowany przez autorkę w bentosie rzeki Rawki, na stanowisku w Boguszycach.

5. *Navicula erifuga* Lange-Bertalot 1985 (tabl. I, 5, 6). Syn. *N. leptcephala* (Brébisson) ex Grunow in Van Heurck 1880 non Rabenhorst 1853; *N. cincta* var. *leptocephala* (Brébisson) Van Heurck 1985; *N. heuflerii* var. *leptocephala* (Brébisson) Peragallo 1897–1908, *N. cincataeformis* Hustedt sensu Cholnoky.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μ m		w (in) μ m	
Hustedt (1961–1966)	20–40	5–6	13	
Patrick, Reimer (1966)	20–32	4–6	13–14	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	25–35	5–7	12–14	30–35
Obserwacje własne Own observations	27–30	6–6,5	12–14	

Okrywy lancetowate z tępo, czasami ostro zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata z porami środkowymi zagiętymi w jedną stronę. Pole podłużne wąskie, pole środkowe niesymetryczne, w okolicy por środkowych szczeliny jednostronnie rozszerzone. Prążki w środku promieniste, ku końcom wyraźnie przechodzące w korwergentne, kresczkowane. Gatunek w przeszłości uważany był za odmianę *N. cincta* i *N. heuflerii* (Patrick, Reimer 1966), prawdopodobnie tak też oznaczany w Polsce (Siemińska 1964). Cechami wyróżniającymi *N. erifuga* są liczba prążków i struktura pola środkowego wyznaczonego przez pory środkowe szczeliny. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, występujący w wodach słodkich i słonawych, często z wyższą zawartością elektrolitów. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków β - α -mezosaprobowych, występujących rzadko, w umiarkowanej obfitości. Znalezione przez autorkę w bentosie rzeki Rawki, gdzie występował dość licznie na stanowisku w Kamionie i Kęszycach.

6. *Navicula goeppertiana* (Bleisch) Smith var. *goeppertiana* (tabl. I, 7). Syn. *Stauroneis goeppertiana* Bleisch in Rabenhorst 1861; *Navicula mutica* var. *goeppertiana* (Bleisch) Grunow in Van Heurck 1880; *N. mutica* var. *tropica* Hustedt 1937; *N. mutica* f. *goeppertiana* (Bleisch) Hustedt 1966; *N. terminata* Hustedt 1966.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Cleve-Euler (1955)	55	do 12	12
Germain (1991)	10–30	5–8	16–18
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	10–65	6–15	15
Obserwacje własne Own observations	33	8–9	17

Okrywy eliptycznolancetowate, z mniej lub bardziej mocno wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata, lekko wygięta w środku, przy końcach okrywy prosta. Pole podłużne dość wąskie przy końcach, ku środkowi rozszerza się lancetowato, pole środkowe prostokątnie rozszerzone sięgające prawie do brzegów okrywy (przypomina stauros). W polu środkowym bliżej jednej ze ścian komórki występuje wyraźny osobny punkt (stigma). Prążki promieniste na całej okrywie, wyraźnie punktowane. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, występujący w strumieniach i rzekach, aerofil, preferujący wody bogate w elektrolity (nie słone), o podwyższonym ciśnieniu osmotycznym, tolerancyjny w stosunku do zanieczyszczeń aż do strefy polisaprobowej. Według Hofmanna (1994) także gatunek tolerancyjny, występujący rzadko, w niewielkiej liczbie osobników. W Polsce nie notowany, znaleziony i oznaczony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki, w strefie α -mezosaprobowej.

7. *Navicula joubaudii* Germain 1982 (tabl. I, 8). Syn. *N. seminulum* Grunow pro parte *N. seminulum* var. *radiosa* Hustedt 1954.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Hustedt (1961–1966)	3–18	2–4,5	18–21
Patrick, Reimer (1966)	7–18	4–5	18–20
Germain (1981)	5–15	3–4	20–22
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	5–15	3–4,5	18–20
Obserwacje własne Own observations	14,5	3	19

Okrywy wąskoeliptyczne, wydłużone, rozszerzone w środku, z lekko wyciągniętymi i szeroko zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata ze znacznie oddalonymi porami środkowymi. Pole podłużne wąskie, liniowate. Pole środkowe dość duże, poprzecznie prostokątne, sięgające prawie do brzegów okrywy. Prążki na całej okrywie promieniste, w środku wyraźnie oddalone i skrócone, punktowane.

Germain (1982) wyodrębnił ten gatunek na podstawie różnic morfologicznych i ekologicznych, obserwowanych u okazów zaliczanych do gatunku *N. seminulum*. U *N. joubaudii* okrywa jest bardziej wydłużona niż u *N. seminulum*, w środku ma wyraźne rozszerzenie, prążki są silnie promieniste, a w środku oddalone od siebie. *Navicula joubaudii* preferuje wody o nieznacznym zanieczyszczeniu, od oligo- do β -mezosaprobowych. Znajdowana często w sączących się wodach na skałach, razem z *N. gallica* (W. Sm.) Lagerst. i *Nitzschia amphibia* Grun. Natomiast *N. seminulum* częsta jest w wodach bogatych w elektrolity, tolerancyjna na zanieczyszczenia aż do strefy polisaprobowej. Hofmann (1994) zalicza *N. joubaudii* do gatunków β -mezosaprobowych, występującego rzadko, w małej liczbie osobników. W Polsce do tej pory nie notowany. Znalezione przez autorkę w bentosie rzeki Rawki w odcinku ujściowym.

8. *Navicula laterostrata* Hustedt 1925 (tabl. I, 9). Syn. *N. inflata* Kützing sensu Donkin 1870 non Kützing 1833; *N. mournei* Patrick 1959.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Hustedt (1961–1966)	20–30	7–10	15 w środku 22 na końcach	28
Cleve-Euler (1953)	19–32	6–10	15 w środku 22 na końcach	
Patrick, Reimer (1966)	20–30	8–10	15 w środku 24 na końcach	
Krammer, Lange-Bertalot	20–36	(5)7–10	17–21	
Obserwacje własne Own observations	22–30	8–10	15 w środku	

Okrywy eliptyczno-lancetowate z szeroko zaokrąglonymi, mniej lub bardziej główkowatymi końcami. Pole podłużne wąskie, liniowate; pole środkowe małe, zaokrąglone, często nieregularnie ograniczone. Prążki promieniste, ku końcom równoległe, dalej konwergentne, w środku rzadziej ustawione, czasem skrócone, nierównej długości, dość wyraźnie punktowane. Cechami charakterystycznymi gatunku jest kształt okrywy i pola środkowego, w którym prążki są nierównej długości. Siemińska (1964) opisuje dwa gatunki *N. inflata* Donk. i *N. laterostrata* Hust., ten ostatni podaje z jezior na Śląsku, Mydlnik koło Krakowa i Bielawskiego Błota (Pomorze), oraz z Rosji (Wołga, gorące źródła Kamczatki), Niemiec i Szwajcarii. Patrick i Reimer (1966) opisują *N. laterostrata* Hust. var. *laterostrata* i *N. mournei* Patr. var. *mourneri*. Krammer i Lange-Bertalot (1986) łączą gatunki podawane przez wspomnianych autorów w jeden. Charakteryzują go jako gatunek kosmopolityczny, występujący w oligosaprobowych wodach stojących, ze średnią – do wysokiej – zawartością elektrolitów oraz w wodach lekko słonawych. Znana jako okrzemka kopalna (Kaczmarek 1985). Znaleziony przez autorkę w lekko słonawej wodzie, w wyrobisku po węglu brunatnym w Koninie oraz w czystej rzece Kamionce na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1996b, c).

9. *Navicula libonensis* Schoeman 1970 (tabl. II, 1). Syn. *N. schubartii* var. *africana* Archibald 1966.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	punktów puncta
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	25–40	5,5–8	12–13	26
Obserwacje własne Own observations	35–38	6,3	12	

Gatunek oznaczony po raz pierwszy w Polsce, znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki na stanowisku dość silnie zanieczyszczonym w Żydomicach (Rakowska 1984). Okrywy są kształtu lancetowatego, z tępo zaokrąglonymi, lekko wyciągniętymi końcami. Szczelina nitkowata do słabo lateralnej. Pole podłużne wąskie, liniowate, tylko przy polu środkowym lekko rozszerzone, pole środkowe dość małe, trochę asymetryczne, lekko poprzecznie prostokątne. Prążki promieniste, przy końcach konwergentne, dość wyraźnie kresczkowane. Ważną cechą przy diagnozie gatunku jest liczba kresk widoczna wyraźnie w mikroskopie skaningowym. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek przypuszczalnie kosmopolityczny (Południowa Afryka, Egipt, Północna Ameryka, Europa), prawdopodobnie wyróżniający wody bogate w elektrolity. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków α -mezosaprobowych, występujących rzadko, lecz w dużej liczbie osobników.

10. *Navicula oppugnata* Hustedt (1945) (tabl. II, 2–4). Syn. (?) *Navicula radiosa* var. *nipponica* Skvortzow 1936.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresk lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	30–60	8,5–12	7–12	24
Obserwacje własne Own observations	34–45	8,8–11	9–11	

Okrywy lancetowate, z wąsko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami. Szczelina rozszerzona z łukowato wygiętym ramieniem zewnętrznym. Pole podłużne dość wąskie, rozszerzające się w małe, kwadratowoeliptyczne pole środkowe. Prążki promieniste, przechodzące w równoległe, przy końcach lekko konwergentne, w okolicy pola środkowego zazwyczaj na przemian długie i krótkie. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, występujący na obszarze północnoalpejskim, w wodach bogatych w elektrolity, znaleziony w północnych Niemczech i w rejonie jezior subalpejskich, przypuszczalnie oligosaprob. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków oligo- β -mezosaprobowych, występujących bardzo rzadko, w niewielkiej liczbie osobników. W Polsce dotąd nie notowany, znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki na stanowiskach nie zanieczyszczonych.

11. *Navicula novaesiberica* Lange-Bertalot (tabl. II, 5–7). Gatunek opisany po raz pierwszy przez Lange-Bertalota (1991) w roku 1987.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	25–40	7–8	9–11	27–30
Obserwacje własne Own observations	31–36	7–8	7–10	

Okrywy mają kształt eliptyczno-lancetowaty do liniowato-lancetowatych, końce klinowate, tępo zaokrąglone. Szczelina nitkowata o zbliżonych do siebie i w jedną stronę zwróconych porach środkowych. Pole podłużne bardzo wąskie, pole środkowe dość duże, zaokrąglone do poprzecznie rozszerzonego. Prążki w środku silnie promieniste, dalej równoległe, przy końcach konwergentne, w polu środkowym szerzej rozstawione, wyraźnie kresczkowane.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1991) nie spotykany w rzekach środkowej Europy, notowany w rzece syberyjskiej Ob i w Nowosibirsku, jak również w sztucznym jeziorze na rzece Ob oraz we wschodnich Pirenejach.

Gatunek nie oznaczany do tej pory w Polsce. Znajdowany przez autorkę w rzekach nizinnych Polski środkowej – Bzurze, Mroździe i Rawce, w źródłach krasowych (Niebieskie Źródła) koło Tomaszowa Mazowieckiego (Rakowska 1996a) i wyrobisku po węglu brunatnym (woda lekko słonawa) (Rakowska 1996b).

12. *Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1985 (tabl. II, 8).
Syn. *N. cari* var. *recens* Lange-Bertalot 1980a.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot	16-40	6,5-9	11-14	35
Obserwacje własne Own observations	24-41	6-9,5	10-13	

Okrywy eliptyczno-lancetowate do podłużnie-lancetowatych, klinowato zwężające się ku biegunom, końce ostro zaokrąglone. Pole podłużne bardzo wąskie, pole środkowe zmienne, mniej lub bardziej zaokrąglone, kwadratowe lub poprzecznie prostokątne. Prążki także zmienne od prawie równoległych do mocno promienistych, przy biegunach konwergentnych.

Gatunek łatwy do pomylenia z *N. tripunctata* (O. F. Müller) Bory, *N. cari* Ehr. i *N. meniculus* Schum. Przy oznaczaniu trzeba wziąć pod uwagę układ i liczbę prążków oraz kształt pola środkowego. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek znany dotychczas z Europy, Azji Przedniej i Jamajki, spotykany w dużych rzekach, także w wodach słonawych z podwyższoną zawartością elektrolitów, tolerujący zanieczyszczenia aż do wartości krytycznych (β - α -mezosaprob). Gatunek nie notowany w Polsce, znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki i rzeki Kamionki na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1996c).

13. *Navicula rhychocephala* Kützing 1844 (tabl. III, 4, 5).

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Germain (1981)	50	8,5	9	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	40-60 najczęściej	8,5-10 najczęściej	10-12	25
Obserwacje własne	45-60 45-54	9 8-10 najczęściej	11-13 najczęściej	
Own observations		8	9	

Gatunek prawdopodobnie łączony z *N. rhynchotella* Lange-Bertalot. Rewizji gatunków dokonał Lange-Bertalot (1993) opierając się przede wszystkim na widocznych w elektronowym mikroskopie skaningowym różnicach w budowie środkowych zakończeń szczeliny, w kształcie okrywy, ułożeniu i liczbie prążków oraz ekologii. Według własnych obserwacji *N. rhynchocephala* ma węższe okrywy (najczęściej 8 μm) niż *N. rhynchotella* (najczęściej 13 μm) oraz posiada większą liczbę prążków (najczęściej dziewięć) niż *N. rhynchotella* (najczęściej osiem).

Okrywy są wydłużone, lancetowate, z silnie wyciągniętymi, dzióbkowatymi i zwykle lekko główkowatymi końcami. Szczelina słabo lateralna. Pole podłużne wąskie, przy polu środkowym trochę rozszerzone. Pole środkowe przeważnie zawsze eliptyczne do mniej lub bardziej poprzecznie prostokątnego. Prążki w bliskości pola środkowego promieniste, dalej równoległe i na końcach słabo konwergentne, w środku oddalone od siebie i rzadziej ustawione niż pozostałe, wyraźnie kresczkowane. W elektronowym mikroskopie skaningowym dobrze widoczne zebro, biegnące wzdłuż pola podłużnego, pory środkowe szczeliny mają kształt kropli, nigdy nie haczykowate czy zakrzywione jak u *N. rhynchotella* Lange-Bertalot. Krammer i Lange-Bertalot (1993) określają gatunek jako kosmopolityczny, dotychczas znany z wód słodkich, ze średnią i niską zawartością elektrolitów. Toleruje wody słabo zbuforowane, neutralne, a także alkaliczne z umiarkowanie wysoką zawartością elektrolitów. Nie notowany w wodach słonawych, wybrzeżach morskich i słonych wodach śródlądowych. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków tolerancyjnych na zanieczyszczenia do β - α -mezosaprobii, występujących na terenie rozproszonym, w niewielkiej liczbie osobników. Znalezione przez autorkę w nie zanieczyszczonym odcinku źródłowym i ujściowym rzeki Rawki, gdzie występował dość licznie.

14. *Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot (tabl. III, 1–3). Syn. *N. rhynchocephala* Kützing; *N. rhynchocephala* Kützing var. *geniuna* Mayer 1913 sensu Germain 1981; *N. rhynchocephala* var. *amphiceros* (Kützing) Cleve & Grunow 1880 sensu Cleve-Euler 1953.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Hustedt (1930)	35–60	10–13	10–12	25
Cleve-Euler (1953)	30–60	9–15	6,5–12 w środku 8	
Patrick, Reimer (1966)	35–60	10–13	12 na końcach	
Germain (1981)	55	13	10	20–25
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	35–60(80) najczęściej 60	10–16 najczęściej 13–14	8–11	
Obserwacje własne Own observations	50–55	11–14 najczęściej 13	7–9 najczęściej 8	

Jest to opisywana przez Hustedta (1930) *N. rhynchocephala* Kütz.; przez Cleve-Euler (1953) *N. rhynchocephala* var. *amphiceros* (Kütz.) Cl. & Grun.; przez Patrick i Reimera (1966) *N. rhynchocephala* Kütz. var. *rhynchocephala* i przez Germaina (1981) *N. rhynchocephala* Kütz. var. *genuina*.

Okrywy szerokoeliptyczne z krótko wyciągniętymi główkowatymi końcami. Szczelina lekko lateralna. Pole podłużne dość wąskie, liniowate. Pole środkowe dość duże, koliste, poprzecznie rozszerzone. Prążki promieniste w środku okrywy, dalej równoległe i konwergentne na końcach. W elektronowym mikroskopie skaningowym pory centralne szczeliny są jednostronnie zakrzywione na zewnątrz i mają kształt haczyków, nie są w kształcie kropli, tak jak u *N. rhynchocephala*.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny występujący w wodach słonawych, na wybrzeżach morskich i w wodach śródlądowych bogatych w elektrolity, rzadko w wodach dobrze zbuforowanych, w alkalicznych wodach słodkich, w rzekach zawierających wapń. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków występujących rzadko, w niewielkiej liczbie osobników, w wodach β - α -mezosaprobowych. Znajdowany przez autorkę w rzekach o różnym stopniu zanieczyszczenia: Bzurze, Mrodze, Rawce, Kamionce na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1974, 1976a, b, 1984, 1990), w źródłach limnokrenicznych koło Tomaszowa Mazowieckiego (Rajkowska 1996a), w wodzie lekko słonawej w Koninie (Rakowska 1996b), w słonym źródle śródlądowym w Pęczyskach (Rakowska 1997).

15. *Navicula stroemii* Hustedt 1931 (tabl. II, 10). Syn. *N. subbacillum* Hustedt 1937; *N. vasta* Hustedt 1937; *N. rivularis* Hustedt 1942; *N. subcontenta* Kriger 1944 non Hustedt; *N. ventraloides* Hustedt 1945; *N. aggerica* Reichardt 1982.

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Hustedt (1961–1966)	9–20	3–4,5	24–28
Cleve-Euler (1953)	9–14	3–4	24–25
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	7,8–24	3,2–5,1	23–28
Obserwacje własne Own observations	13	4	26

Okrywa wydłużona z lekko wypukłymi brzegami i szerokimi, płasko zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata, z nieco oddalonymi porami środkowymi, po obu jej stronach widoczne podłużne bruzdy. Pole podłużne wąskie. Pole środkowe małe, zmienne, lancetowate do poprzecznie rozszerzonego. Prążki pomieniste, w środku oddalone od siebie.

Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, występujący na terenie rozproszonym, preferujący wody zimne, bogate w elektrolity, znajdowany w całej Europie w źródłach, strumieniach, wodospadach, przeważnie w górach, aż do Alp. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków oligosaprobowych, występujących na terenie rozproszonym, w umiarkowanej liczbie osobników.

Nie notowany dotychczas w Polsce, znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Kamionki na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1966c).

16. *Navicula subminuscula* Manguin (tabl. II, 9). Syn. *N. luzonensis* Hustedt 1942; *N. demissa* Hustedt 1945; *N. frugalis* Hustedt 1957; *N. vaucheriae* Petersen sensu Hustedt 1961; *N. perparva* Hustedt sensu Cholnoky 1968.

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	punktów puncta
	w (in) μm		w (in) μm	
Hustedt (1961–1966)	około 10	4,5	20 w środku 30 na końcach	25
Patrick, Reimer (1966)	9–12	4, 4,5	20–24	
Germain (1981)	8–10	3,5–4	20–24	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	7–12,5	3,5–6	15–26(34)	30
Wołoski (1986–1987)	6,6–11,5	3,1–4,5	20,1–30	30–35
Obserwacje własne Own observations	11	5–6	20	

Okrywy eliptyczne, rombowa-eliptyczne, eliptyczno-lancetowate z dość tępo zaokrąglonymi końcami. Szczelina nitkowata, przeważnie słabo łukowato wygięta. Pole podłużne umiarkowanie wąskie, liniowate, z przebiegającym wzdłuż żebrów środkowym. Prążki bardzo zmienne, w środku trochę oddalone, lekko promieniste, delikatnie punktowane. U Siemińskiej (1966) nie notowany. Hustedt (1959) opisuje osobno *N. subminuscule* Manguin i *N. vaucheriae* Petersen. U Patrick i Reimera (1966) występuje pod nazwą *N. frugalis* Hust., jako wskaźnik zanieczyszczenia toksycznego i przemysłowego. W Polsce znaleziona po raz pierwszy przez Wołoskiego (1986–1987), w wodzie bogatej w związki organiczne, na filtrach oczyszczalni ścieków w Krakowie. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek kosmopolityczny, preferujący wody bogate w elektrolity, lecz nie słonawe, występujący w silnie zanieczyszczonych rzekach aż do strefy polisaprobowej, także w ściekach przemysłowych. Hofmann (1994) zalicza go do gatunków tolerujących zanieczyszczenia aż do polisaprobii, występujących często masowo lecz na terenie rozproszonym. Znaleziony przez autorkę w bentosie rzeki Rawki w Kamionie i Kęszycach w strefie β -mezosaprobowej.

17. *Neidium bisulcatum* var. *subampliatum* Krammer 1985 (tabl. III, 6).
Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	kresek lineolae
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	28–82	7–12	18–23	20
Obserwacje własne Own observations	60–80	11	16	

Okrywy wydłużone z lekko wklęsłymi prawie równoległymi brzegami, końce nie wyciągnięte, zaokrąglone, lekko klinowate lub kanciaste. Szczelina prosta, przy końcach okrywy rozwidlona, w polu środkowym końce mocno zakrzywione, długie, sięgające 1/4 do 1/3 szerokości okrywy. Pole podłużne wąskie, liniowate, tylko ku środkowi lancetowato rozszerzone. Pole środkowe szerokoeliptyczne, sięgające często brzegów okrywy. Prążki w środku prawie równoległe do lekko promienistych, na końcach słabo konwergentne, grubo punktowane, punkty ustawione nieregularnie. Germain (1981) określa gatunek jako rzadki, występujący na torfowiskach. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) jest to kosmopolit, występujący sporadycznie, na obszarze północnoalpejskim, rzadko na równinach, w torfowiskach, prawdopodobnie oligosaprob, wyróżnia wody z małą zawartością elektrolitów. Hofmann (1994) zalicza go także do gatunków oligosaprobowych, występujących bardzo rzadko. Gatunek oznaczony po raz pierwszy w Polsce w bentosie Jez. Czarne na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1996c).

18. *Pinnularia ignobilis* (Krasske) Cleve-Euler 1955 (tabl. III, 8). Syn. *Navicula ignobilis* Krasske 1938.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	punktów puncta
	w (in) μm		w (in) μm	
Cleve-Euler (1953)	15–26	3,5–5	18–20	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	14–32	4–6	18–24	
Obserwacje własne Own observations	22	5–6	18	

Okrywy podłużne z lekko trójfalistymi brzegami, końce tępo zaokrąglone i szeroko główkowate, główki tak szerokie jak środek okrywy. Szczelina prosta, nitkowata, z wyraźnymi porami środkowymi i zakończeniami w kształcie pytajnika. Pole podłużne różne, najczęściej przy końcach wąskie, ku środkowi lancetowate, rozszerzające się w duże pole środkowe. Prążki w środku promieniste, ku końcom lekko konwergentne. Według Cleve-Euler (1953), Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek obszarów północnych, znaleziony w Finlandii, Laponii, Islandii, podawany także z Alp. Preferuje wody ubogie w elektrolity, częsty wśród mchów. Prawdopodobnie mylony z *Pinnularia krockii* (Grun.) Cl. Obydwa gatunki różnią się pod względem ekologicznym i morfologicznym. *P. krockii* występuje w wodach z wysoką zawartością elektrolitów, najczęściej znajdowana w morzach i wybrzeżach morskich. Jeżeli chodzi o różnice morfologiczne, *P. krockii* ma okrywy eliptyczne z wypukłymi brzegami, a główkowate zakończenia są węższe niż środek. *P. ignobilis* ma okrywy liniowate, trójfaliste z główkami równie szerokimi jak środek, czasami środek jest niewiele od nich szerszy. Gatunek nie znaleziony dotąd w Polsce, odkryty przez autorkę w źródłach rzeki Rawki.

19. *Pinnularia stomatophora* (Grunow) Cleve 1891 (tabl. III, 7). Syn. *Navicula stomatophora* Grunow 1876; *P. stomatophora* var. *triundulata* Fontell 1917; *P. substomatophora* Hustedt (1934; 1935); *P. stomatophoroides* A. Mayer 1940.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba prążków Number of striae
	długość length	szerokość width	
	w (in) μm		w (in) μm
Cleve-Euler (1953)			
(<i>P. stomatophora</i> (Grun.) Cl.)	48–130	9–14	12–14
(<i>P. bogotensis</i> (Grun.) Cl.)	100–135	13–17	11–13
Patrick, Reimer (1966)			
(<i>P. stomatophora</i> (Grun.) Cl.)	59–110	9–11	12–14
(<i>P. bogotensis</i> (Grun.) Cl.)	100–110	11–13	12–14
Germain (1981)	60–110	9–11	–
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	55–115	8–16	10–14
Obserwacje własne Own observations	100–110	10–11	11

Okrywy wydłużone, z równoległymi słabo wypukłymi, czasami lekko trójfalistymi brzegami, końce szeroko zaokrąglone, często tępe lub klinowato zaokrąglone. Szczelina w obrębie środka okrywy rozszerzona, biegunowe jej końce mają kształt „bagnetów”. Pole podłużne, umiarkowanie szerokie (zajmuje 1/4 do 1/3 szerokości okrywy), rozszerza się ku polu środkowemu, które jest dość szerokie, eliptycznie wydłużone, sięgające do brzegów okrywy. W polu środkowym po obu stronach węzłów mogą występować księżycowatego kształtu znaczkii. Prążki w środku silnie promieniste, przy końcach konwergentne. Oznaczony przez autorkę rodzaj *Pinnularia* (tab. III, 7) według Cleve-Euler (1953), Patrick i Reimera (1966) należy do gatunku *bogotensis* (Grun.) Cl., Krammer i Lange-Bertalot (1986) nie wyodrębniają tego gatunku, zaliczając go do *P. stomatophora* (Grun.) Cl., ze względu na podobieństwo obu gatunków objawiające się kształtem okryw, budową szczeliny, kształtem z szerokością pola podłużnego i środkowego oraz ułożeniem prążków; różnica uwidacznia się jedynie brakiem księżycowatych znaczków położonych po obu bokach pola środkowego. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) kosmopolit, preferujący wody ubogie w elektrolity, występujący na równinach i w górach (północne Alpy), szczególnie częsty wśród wilgotnych mchów. Według Patrick i Reimera (1986) obecny w nieco kwaśnych środowiskach (stawach torfowiskowych), w wodach z niską zawartością minerałów. Autorka znalazła go w rzece Rawce (Rakowska 1984).

20. *Stauroneis lauenburgiana* Hustedt 1950 (tab. III, 9). Syn. *Stauroneis alabamiae* var. *minuta* Heiden 1905.

Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	punktów puncta
	w (in) μm		w (in) μm	
Hustedt (1930)	32–40	10–11	18–21	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	30–48	9–11	18–22	8–10
Obserwacje własne Own observations	44	11	18	

Okrywy podłużnie-lancetowate do podłużnie-eliptycznych, z lekko wypukłymi prawie równoległymi bokami, końce wyraźnie wyciągnięte główkowate, tępe zaokrąglone. Na biegunach krótkie przegródki. Pole podłużne wąskie, liniowate, pole środkowe umiarkowanie szerokie, równowąskie (czasami

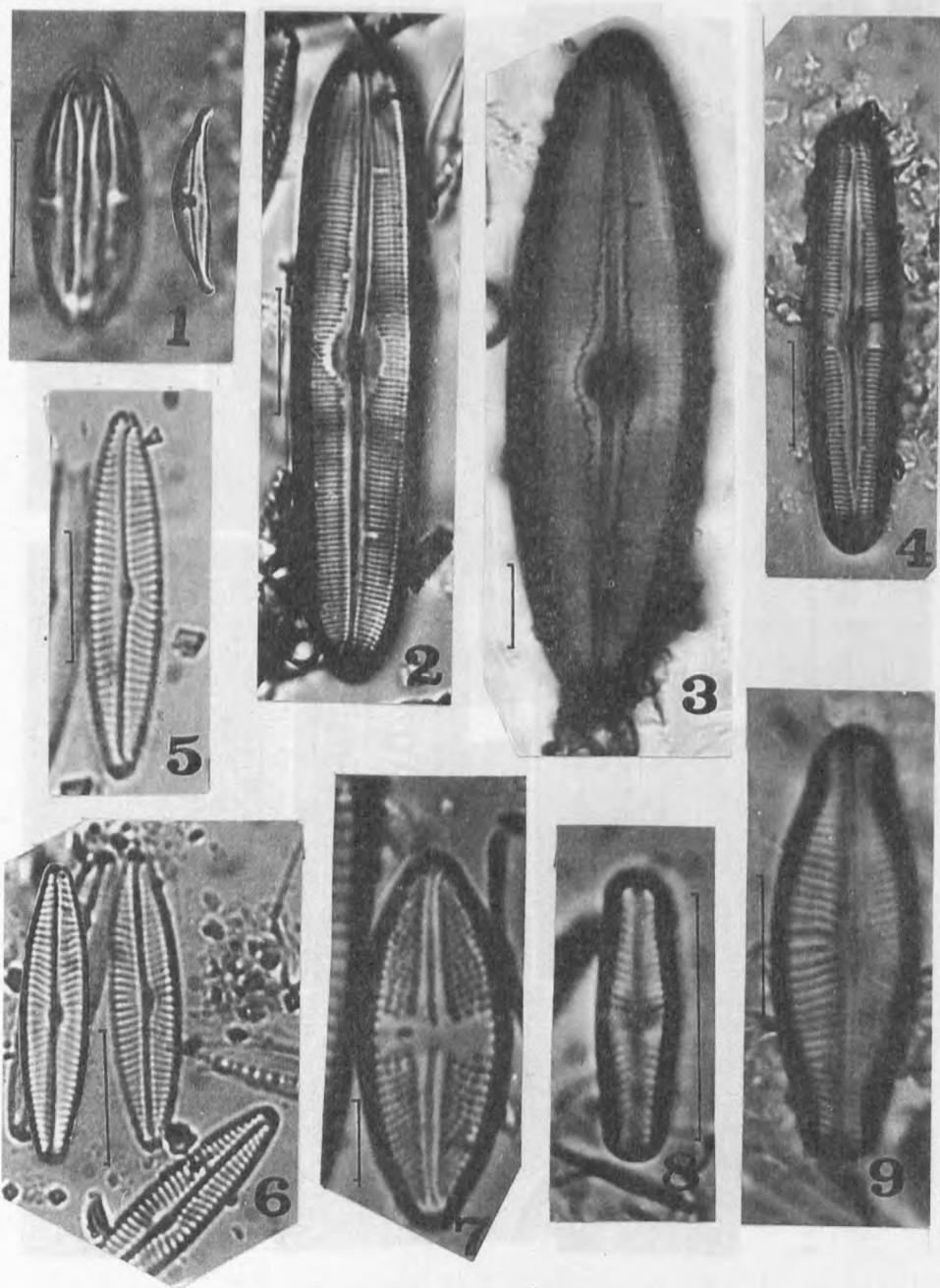
niesymetryczne) sięgające do boków okrywy (stauros). Prążki w środku prawie równoległe lub słabo promieniste, grubo punktowane. Punkty ustawione nieregularnie, wokół szczeliny tworzą linię falistą. Krammer, Lange-Bertalot (1986) podają, że gatunek do tej pory znaleziony został w rejonach północnych (północne Niemcy, Bornholm, Finlandia), w wodach stojących i płynących. Gatunek oznaczony po raz pierwszy w Polsce w bentosie Jeziora Czarnego na Pojezierzu Suwalskim (Rakowska 1966c). Notowany w pracach o okrzemkach kopalnych (Kaczmarska 1977, 1985).

21. *Stauroneis wislouchii* Poretzky & Anisimowa 1933 (tabl. III, 10).

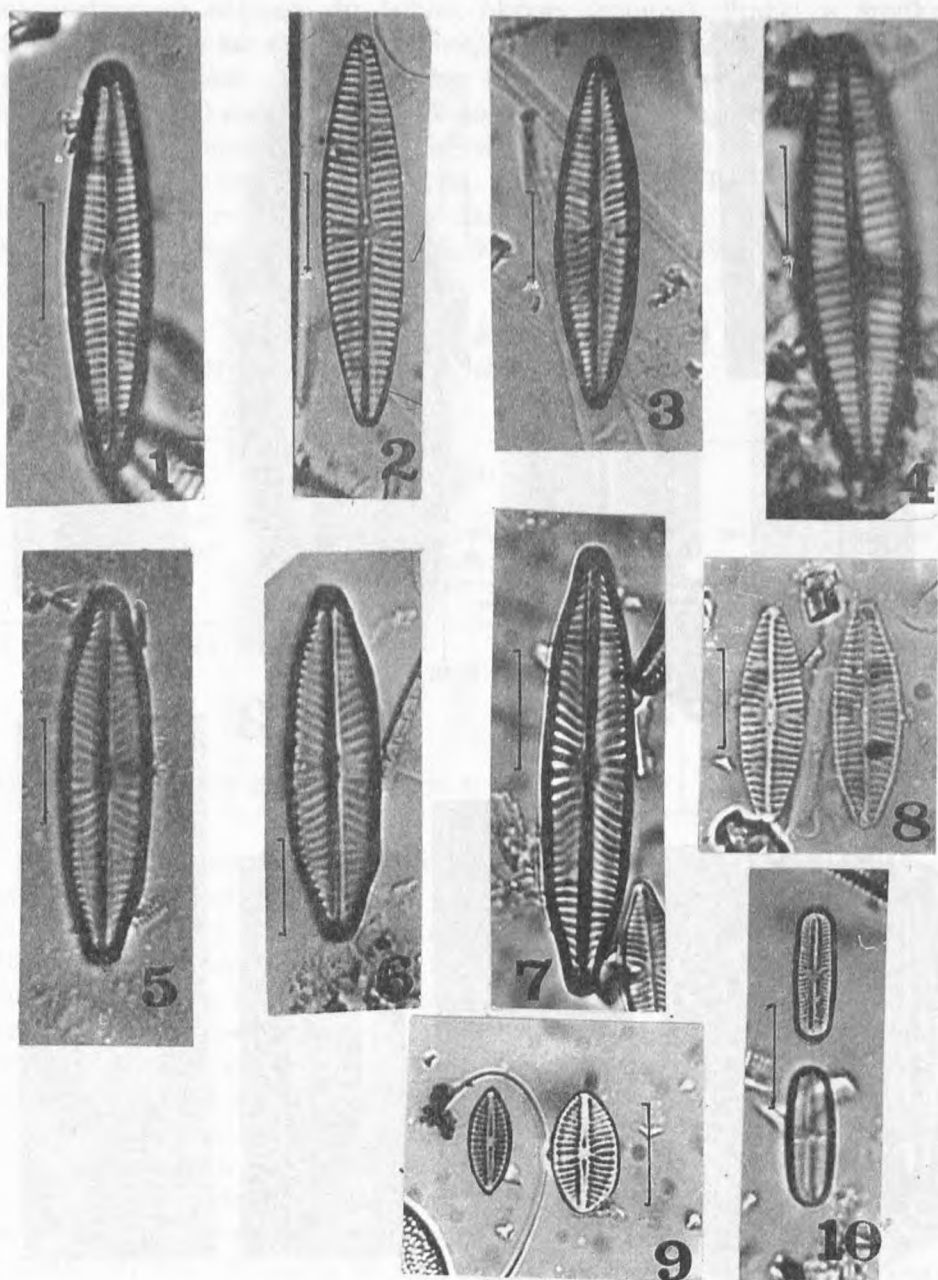
Cechy diagnostyczne według różnych autorów:

Autor Author	Okrywa Valve		Liczba Number of	
	długość length	szerokość width	prążków striae	punktów puncta
	w (in) μm		w (in) μm	
Krammer, Lange-Bertalot (1986)	20–38	5–9	22–24 w środku 28	na końcach
Obserwacje własne Own observations	30–35	5–9	21–22	

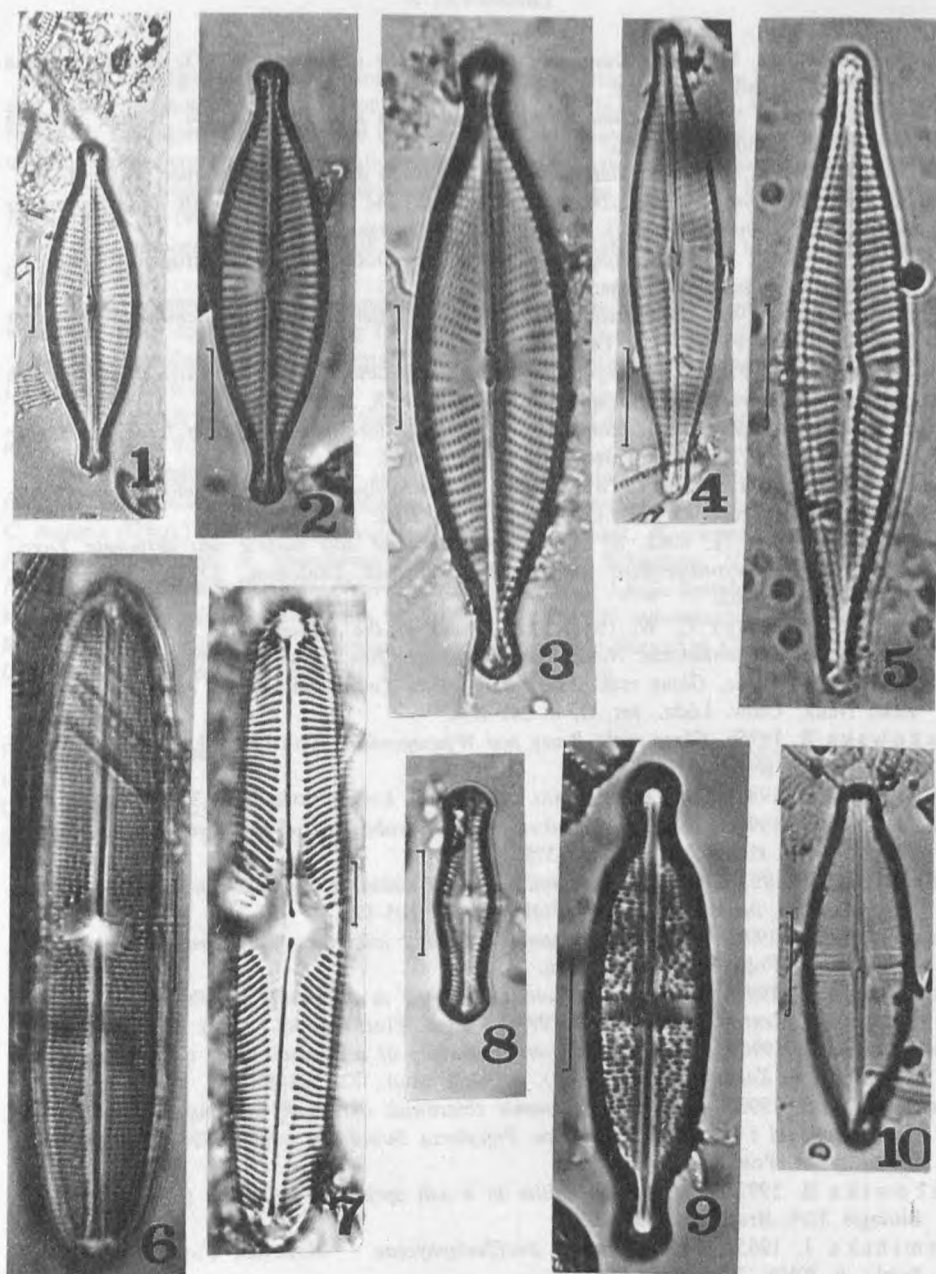
Okrywy eliptyczno-lancetowate do lancetowatych z umiarkowanie wypukłymi brzegami, krótko wyciągniętymi, tępo zaokrąglonymi końcami. Przegródki na szczycie okrywy nieobecne. Szczelina prosta, nitkowata, pory centralne zbliżone i mocne, końce szczeliny w kształcie pytajnika. Pole podłużne wąskie, liniowate, na końcu okrywy rozszerzone w małe pole końcowe. Pole środkowe umiarkowanie szerokie, sięgające do brzegów okrywy, często z pojedynczym krótkim prążkiem przy krawędzi. Prążki lekko promieniste, bardzo delikatnie punktowane. Według Krammera i Lange-Bertalota (1986) gatunek występuje w słonych wodach śródlądowych, notowany w Europie wschodniej i Azji środkowej, w słonym jeziorze w Rosji, na południe od Leningradu, w Tybecie oraz w słonych źródłach w Burgundii. Ogólnie rozpowszechnienie gatunku mało poznane. Gatunek podobny do *St. tackeii* (Hust.) Krammer & Lange-Bertalot i *St. salina* W. Sm., od których różni się przede wszystkim liczbą i strukturą prążków oraz wymiarami. Gatunek znaleziony po raz pierwszy w Polsce w słonym źródle w Pelczyskach koło Ozorkowa (zawartość soli 2,7‰), gdzie występował dość licznie (Rakowska 1997).



1 - *Amphora montana* Krasske, 2 - *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl., 3 - *C. latiuscula* (Kütz.) Cl.,
4 - *C. molaris* (Grun.) Krammer, 5, 6 - *Navicula erifuga* Lange-Bertalot, 7 - *N. goeppertiana*
(Bleisch) Sm., 8 - *N. joubaudii* Germain, 9 - *N. laterostrata* Hust.



1 - *Navicula libonensis* Schoeman, 2, 3, 4 - *N. oppugnata* Hust., 5, 6, 7 - *N. novaesiberica* Lange-Bertalot, 8 - *N. recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, 9 - *N. subminuscula* Manguin, 10 - *N. stroemii* Hust.



1, 2, 3 - *Navicula rhynchotella* Lange-Bertalot, 4, 5 - *N. rhynchocephala* Kütz., 6 - *Neidium bisulcatum* var. *subampliatum* Krammer, 7 - *Pinnularia stomatophora* (Grun.) Cl., 8 - *P. ignobilis* (Krasske) Cleve-Euler, 9 - *Stauroneis lauenburgiana* Hust., 10 - *St. wislouchii* Poretzky & Anisimowa

4. PIŚMIENNICTWO

- Cleve-Euler A. 1953. *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. 4/5. Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl., Stockholm: 1-225.
- Cleve-Euler A. 1955. *Die Diatomeen von Schweden und Finnland*. 5/4. Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl., Stockholm: 1-232.
- Germain H. 1981. *Flore des diatomées*. Soc. Nouvelle des Éditions Boubée, Paris: 1-394.
- Hofmann G. 1994. *Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie*. Bibl. Diatomol. 30. J. Cramer, Berlin-Stuttgart: 1-241.
- Hustedt F. 1930. *Bacillariophyta*. Die Süßwasser flora von Mitteleuropa. 10. Ed. A. Pascher. G. Fischer Verl., Jena: 1-466.
- Hustedt F. 1961-1966. *Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. Rabenhorst Kryptogamen - Flora. Tl 3. Leipzig: 1-816.
- Kaczmarek I. 1977. *Uwagi do flory okrzemek (Bacillariophyceae) z emskich słodkowodnych osadów z Imbrowic koło Wrocławia*. Acta Paleob., 18, 2: 35-60.
- Kaczmarek I. 1985. *The Diatom flora of Miocene lacustrine diatomites from the Harper Basin, Oregon, USA*. Acta Paleob., 25, 1, 2: 33-100.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. *Bacillariophyceae*. 2/1. *Naviculaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. VEB, G. Fischer Verl., Jena: 1-876.
- Lange-Bertalot H. 1993. *85 neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bibl. Diatomol., 27, J. Cramer, Berlin-Stuttgart: 1-452.
- Patrick R., Reimer C. W. 1966. *The diatoms of the United States*. 1. *Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnantheaceae, Naviculaceae*. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia: 1-688.
- Rakowska B. 1976a. *Glony rzeki Bzury na odcinku Łowicz-Sochaczew*. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Univ. Łódź., ser. II, 8: 241-254.
- Rakowska B. 1976b. *Glony rzeki Bzury pod Wyszogrodem*. Acta Univ. Lodz., Zesz. Nauk. Univ. Łódź., ser. II, 8: 109-118.
- Rakowska B. 1984. *Glony rzeki Rawki*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 3: 283-320.
- Rakowska B. 1990. *Diatom communities in the microbenthos of the River Rawka (central Poland)*. Acta Hydrobiol., 32: 363-375.
- Rakowska B. 1992. *Uwagi o taksonomii i ekologii niektórych gatunków okrzemek z rodzaju Navicula Bory*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 9: 105-125.
- Rakowska B. 1996. *Uwagi o taksonomii i ekologii kilkunastu gatunków okrzemek*. Acta Univ. Lodz., Folia bot., 11: 127-146.
- Rakowska B. 1996a. *Diatom communities occurring in Niebieskie Źródła near Tomaszów Mazowiecki, Central Poland (1963-1990)*. Fragn. Flor. Geobot., 41(2): 639-655.
- Rakowska B. 1996b. *The benthic diatom community of a reservoir after the exploitation of brown coal in Konin (central Poland)*. Algolog. Stud., 82: 103-116.
- Rakowska B. 1996c. *Wstępne opracowanie zbiorowisk okrzemek występujących w bentosie rzeki Kamionki i Jeziora Czarnego na Pojezierzu Suwalskim (1993-1994)*. Fragn. Flor. Geobot., Ser. Polonica, 3: 221-238.
- Rakowska B. 1997. *Diatom communities in a salt spring at Pelczyska (Central Poland)*. Biologia 52/4, Bratislava: 489-493.
- Siemińska J. 1965. *Chrysophyta II. Bacillariophyceae - Okrzemki*. Flora słodkowodna Polski. 6. PWN, Warszawa: 1-610.
- Wołowski K. 1986-1987. *Navicula frugalis Hust. (Bacillariophyceae) a new species in the Polish flora, Navicula frugalis Hust. (Bacillariophyceae) nowy gatunek dla flory Polski*. Fragn. Flor. Geobot., 31-32: 495-498.

5. SUMMARY

While investigating benthic diatoms communities occurring in various biotopes, the species that either had not been recorded or belong to rare ones in the Polish and world floras were recorded. Literature diagnoses were complemented with own observations and new localities of occurrence were given. Investigations were carried out on samples originating from:

– rivers of various degree of pollution: the Bzura, Mroga and Rawka Rivers (Rakowska 1974, 1976a, b, 1984, 1990),

– from limnocratic springs (Blue Springs) in the town of Tomaszów Mazowiecki (Rakowska 1996a),

– from a brown coal post-excavation pit pond in the town of Konin (slightly brackish water, chlorides content of 130 mg Cl/l, pH = 7.2) (Rakowska 1996b),

– from the Kamionka River (unpolluted) and Lake Czarne (β -mesotrophic) in the Suwałki Lakeland (Rakowska 1996c),

– from a salt spring at Pełczyńska in the vicinities of Ozorków (chlorides content 2.700 mg Cl/l, pH = 7.5) (Rakowska 1997).

The taxonomic and ecological analysis of the following 21 diatom species was carried out: *Amphora montana* Krasske, *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl., *C. latiuscula* (Kütz.) Cl., *C. molaris* (Grun.) Krammer, *Navicula erifuga* Lange-Bertalot, *N. goeppertiana* (Bleisch) Sm., *N. joubaudii* Germain, *N. laterostrata* Hust., *N. libonensis* Schoeman, *N. oppugnata* Hustedt, *N. novaesiberica* Lange-Bertalot, *N. recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, *N. rhynchocephala* Kütz., *N. rhynchotella* Lange-Bertalot, *N. stroemii* Hustedt, *N. subminuscule* Manguin, *Neidium bisulcatum* var. *subampliatum* Krammer, *Pinnularia ignobilis* (Krasske) Cleve-Euler, *Stauroneis lauenburgiana* Hustedt, *St. wislouchii* Poretzky & Anisimowa.

Dr Barbara Rakowska
Katedra Botaniki
Uniwersytetu Łódzkiego
ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

Wpłynęło do Redakcji
Folia botanica
12.05.1998